

Attorney's Docket No.: 442-009779-US(PAR)

PATENT

RS

#3
Jc907 U.S. PTO
09/661950



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Express Mail No.: EL627419852US

In re application of.: LEPPISAARI et al.

Group No.:

Serial No.:

Filed: Herewith

Examiner:

For: ALLOCATION OF RADIO RESOURCES FROM A NETWORK IN A PACKET SWITCHED
DATA TRANSMISSION SYSTEM

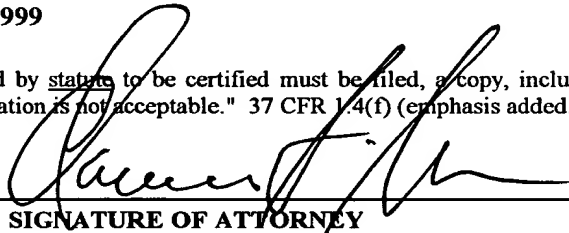
Commissioner of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

Country : Finland
Application Number : 19991976
Filing Date : 16 September 1999

WARNING: "When a document that is required by statute to be certified must be filed, a copy, including a photocopy or facsimile transmission of the certification is not acceptable." 37 CFR 1.4(f) (emphasis added.)



SIGNATURE OF ATTORNEY

Reg. No.: 24,622

Clarence A. Green

Tel. No.: (203) 259-1800

Type or print name of attorney

Perman & Green, LLP

Customer No. 2512

P.O. Address

425 Post Road, Fairfield, CT 06430

NOTE: The claim to priority need be in no special form and may be made by the attorney or agent if the foreign application is referred to in the oath or declaration as required by § 1.63.

(Transmittal of Certified Copy [5-4])

Helsinki 8.6.2000

1c907 U.S. PTO
09/661950
09/14/00

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Nokia Mobile Phones Ltd
Espoo

Patenttihakemus nro
Patent application no

19991976

Tekemispäivä
Filing date

16.09.1999

Kansainvälinen luokka
International class

H04L

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Radioresurssien varaaminen verkosta pakettivälitteisessä
tiedonsiirtojärjestelmässä"

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä
patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description, claims, abstract and drawings originally filed with the
Finnish Patent Office.



Pirjo Kalla
Pirjo Kalla
Tutkimussihtööri

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A
P.O. Box 1160

Puhelin: 09 6939 500
Telefax: 09 6939 500

Telefax: 09 6939 5328
Telefax: 09 6939 5328

Radioresurssien varaaminen verkosta pakettivälitteisessä tiedonsiirtojärjestelmässä – Reservering av radioresurser från nätverket i ett pakettförmedlande dataöverföringssystem

5

Esillä oleva keksintö liittyy pakettivälitteisiin tiedonsiirtojärjestelmiin, kuten GPRS (yleinen pakettiradiopalvelu, engl. general packet radio service). Erityisesti keksintö koskee radioresurssien varaamista GPRS-järjestelmässä. Vaikka jatkossa keksinnön selitysosassa käytetäänkin jatkuvasti GPRS-järjestelmää
10 esimerkkinä pakettivälitteisestä tiedonsiirtojärjestelmästä, voidaan tässä selityksessä selostettu keksintö oleellisilta osiltaan toteuttaa myös muissa pakettivälitteisissä tiedonsiirtojärjestelmissä, kuten IS-136 TDMA, CDMA ja Pohjois-Amerikassa kehitteillä olevassa järjestelmässä, joka nykyisin tunnetaan nimellä IS-136HS.

15

Pakettivälitteisessä tiedonsiirrossa pilkotaan verkossa siirrettävä informaatio pieniin datayksiköihin, joita kutsutaan paketeiksi. Nämä paketit, jotka käsittävät vastaanottajan osoitetiedot, siirretään lähettäjältä vastaanottajalle reitittämällä niiden kulkureitti verkossa vastaanottajan osoitteen perusteella.
20 Pakettivälitteisessä tiedonsiirrossa samat radioresurssit voidaan jakaa monen eri käyttäjän kesken tarpeen mukaan.

25

30

GPRS on GSM-verkon (Global System for Mobile communications) pakettivälitteinen tietoliikennepalvelu, joka täydentää olemassa olevia palveluja kuten perinteistä piirikytkentäistä tiedonsiirtoa ja lyhytsanomapalvelua (engl. short message service, SMS). Perinteisessä piirikytkentäisessä tiedonsiirrossa langattoman päätteen, kuten matkaviestimen tai tietokonepäättteen, ja tukiasemajärjestelmän (engl. base station subsystem, BSS) välillä radioresurssien varaaminen tapahtuu tyypillisesti varaamalla niin sanottu fyysinen (radio)kanava puhelun ajaksi, missä fyysinen kanava tarkoittaa määrättyä siirtokehyksen aikaväliä tietyllä taajuuskaistalla. GPRS, joka on määritelty yleisesti GSM-suosituksessa 03.60, mahdollistaa fyysisten kanavien dynaamisen varaamisen tiedonsiirtoa varten. Toisin sanoen fyysinen kanava on varattuna tietylle MS -

BSS –linkille ainoastaan silloin, kun tietoja lähetetään. Näin vältetään radioresurssien tarpeeton varaaminen silloin, kun lähetettäviä tietoja ei ole.

GPRS on tarkoitettu toimimaan yhdessä tavanomaisen GSM-verkon
5 piirikytkentäisen tiedonsiirron kanssa ilmarajapinnan käyttämiseksi tehokkaasti sekä data- että puheviestintään. GPRS käyttää tämän vuoksi GSM:lle määritettyä peruskanavarakennetta. GSM:ssä tietty taajuuskaista jaetaan aikatasossa jonoon siirtokehyksiä, jotka tunnetaan TDMA-kehyksinä (Time Division Multiple Access). TDMA-kehysten pituus on 4,615 ms. Jokainen TDMA-kehys jaetaan vuorostaan
10 kahdeksaan peräkkäiseen, yhtä pitkään aikaväliin. Tavanomaisessa piirikytkentäisessä lähetysmuodossa, kun puhelu aloitetaan, fyysinen kanava määritellään kyseiselle puhelulle varaamalla tietty aikaväli (1-8) kussakin TDMA-kehysjonossa. Fyysiset kanavat määritellään vastaavalla tavalla eri merkinantojen kuljettamiseksi verkossa.

15 Kun GPRS otetaan käyttöön GSM-järjestelmässä, radioresurssit tiedonsiirtoa varten varataan osoittamalla fyysisiä kanavia dynaamisesti joko piirikytkentäistä tai pakettivälitteistä lähetysmuotoa varten. Kun piirikytkentäisen lähetysmuodon verkkovaatimukset ovat korkeat, tuolle lähetysmuodolle voidaan varata suuri
20 määrä aikavälejä. GSM-verkon palvelua, joka tarjoaa saman piirikytkentäisen yhteyden käyttöön useita aikavälejä samassa TDMA-kehyksessä nimitetään HSCSD-palveluksi (high speed circuit switched data). Toisaalta, kun GPRS-lähetysmuodon kysyntä on suuri, tuolle lähetysmuodolle voidaan varata suuri määrä aikavälejä. Lisäksi voidaan tarjota suurinopeuksinen pakettivälitteinen
25 siirtokanava osoittamalla kaksi tai useampia aikavälejä jokaisessa TDMA-kehysjonossa yhdelle ainoalle langattomalle päätteelle. Fyysisen kanavan neljän perättäisen kehysten aikavälin sarja tunnetaan yhtenä datalohkona (engl. data block) ja se edustaa lyhintä pakettikytkentäisen datan lähetysyksikköä fyysisellä kanavalla.

30 Kuviossa 1 on esitetty tietoliikenneverkon yhteyksiä pakettikytkentäisessä GPRS-palvelussa. Verkon infrastruktuurin pääelementti GPRS-palveluja varten on GPRS-tukisolmu (engl. support node), joka pakettivälitteisessä tiedonsiirrossa

vastaa piirikytkentäisen tiedonsiirron yhteydestä tunnettua GSM-verkon matkapuhelinkeskusta MSC (mobile switching center). GPRS-tukisolmut jaetaan palveleviin GPRS-tukisolmuihin SGSN (serving GPRS support node) ja GPRS-yhdyskäytävätukisolmuihin GGSN (gateway GPRS support node). SGSN on tukisolmu, joka lähettää datapaketit langattomalle päätteelle MS (mobile station) ja vastaanottaa langattoman päätteen lähettämät datapaketit tukiasemista BTS ja tukiasemaohjaimista BSC muodostuvan tukiasemajärjestelmän BSS kautta. Langattomalla päätteellä MS tarkoitetaan tässä selityksessä kaikkia päätelaitteita, jotka viestivät määrätyn radorajapinnan yli. Täten myös tietokonepäättettä, joka viestii siihen kytketyn matkaviestimen kautta, nimitetään tässä langattomaksi päätteeksi. SGSN myös ylläpitää GPRS-rekisterien (ei esitetty kuviossa) kanssa palvelualueellaan liikkuvien langattomien päätteen sijaintitietoja. Fyysisesti SGSN toteutetaan tyypillisesti erillisenä verkkoelementtinä. SGSN:n kanssa viestivä GGSN toteuttaa kytkennän ja yhteystyöskentelyn muiden verkkojen kanssa. Tällaisia muita verkkoja voivat olla muun muassa jonkin toisen operaattorin GPRS-verkko tai jokin yksityinen verkko (private network), Internet-verkko / yleinen pakettidataverkko PSPDN (public switched packet data network) tai X.25 –verkko.

GPRS-radorajapintaa tukiaseman BTS ja langattoman päätteen MS välillä nimitetään Um-rajapinnaksi. Mainittu Um-rajapinta GSM Phase 2+:lle (GSM 03.64) voidaan mallintaa loogisten kerrosten (engl. layer) hierarkiana, joilla loogisilla kerroksilla on määrätty toiminnot. Kuten kuvassa 2 esitetään, langattomalla päätteellä (matkaviestin, MS) ja verkolla on identtiset kerrokset, jotka viestivät matkaviestimen ja verkon välisen Um-rajapinnan kautta. On ymmärrettävää, ettei kuvan 2 malli välttämättä edusta matkaviestimen ja verkon sisältämää laitteistoa, vaan se pikemminkin havainnollistaa tietojen virtaa ja käsittelyä järjestelmän läpi. Jokainen kerros muokkaa dataa, jonka se vastaanottaa viereisestä kerroksesta. Tyypillisesti vastaanotettu data liikkuu loogisissa kerroksissa alimmasta kerroksesta ylimpään ja lähetettävä data ylimmästä kerroksesta alimpaan.

Sovelluskerroksen (engl. application) alla ylimmässä kuviossa 2 esitetyssä loogisessa kerroksessa langattomassa päätteessä on useita

pakettidataprotokollayksiköitä (packet data protocol eli PDP). Eräät näistä PDP-yksiköistä käyttävät kaksipisteyhteysprotokollia (point-to-point protocol eli PTP), joita sovelletaan datan lähettämiseksi pakettivälitteisesti langattomalta päätteeltä toiselle tai langattomalta päätteeltä kiinteälle päätteelle (engl. fixed terminal).

5 Esimerkkejä PTP-protokollista ovat IP (Internet Protocol) ja X.25, jotka pystyvät muodostamaan rajapinnan sovelluserroksen sovellusten kanssa. Vastaavat protokollat verkossa, joiden kanssa matkaviestimen ylimmän kerroksen protokollat kommunikoivat sijaitsevat tyypillisesti GPRS-yhdyskäytävätukisolmussa (GGSN).

10 Ylimmän kerroksen yksiköt käyttävät aliverkkoriippuvaista konvergenssi-protokollaa SNDCP (subnetwork dependent convergence protocol, GSM 04.65), jonka eräänä tehtävänä on datan kompressointi ja pilkkominen sekä kokoaminen SNDCP-pakettidatayksiköiksi (engl. SNDCP Packet Data Unit). Vastaava SNDCP-kerros verkossa sijaitsee tyypillisesti palvelevassa GPRS-tukisolmussa (SGSN).

15

Looginen linkkiohjauskerros LLC (logical link control, GSM 04.64) tarjoaa luotettavan salatun loogisen yhteyden langattoman päätteen ja SGSN:n välille. LLC kerroksen muodostamia LLC-kehyksiä käytetään SNDCP-pakettidatayksiköiden (tai muiden GPRS-päätepisteprotokollayksikön)

20 kuljettamiseen radiotieosuuden yli.

RLC/MAC-kerros (radio link control / medium access control, GSM 04.60) tarjoaa palveluja informaation siirtämiseksi GPRS-radorajapinnan fyysisten kerrosten yli langattoman päätteen ja tukiasemajärjestelmän välillä. RLC/MAC-kerros käsittää

25 kaksi eri toimintoa: RLC-toiminto käsittää muun muassa menettelytavat LLC-kerroksen datalohkojen segmentoimiseksi ja uudestaan kokoamiseksi RLC-datalohkoiksi. RLC toiminto käsittää myös menettelytavat epäonnistuneesti lähetettyjen RLC-lohkojen uudelleenlähettämiseksi. MAC-toiminto toimii fyysisen linkkikerroksen (Phys. Link) yläpuolella ja määrittelee ne menettelytavat, joiden

30 avulla radioresurssit varataan ja jaetaan usean eri käyttäjän kesken. MAC-toiminto toimii myös välittäjänä langattomien päätteen välillä, jotka yrittävät lähettää dataa samanaikaisesti, tarjoten törmäyksen esto-, havainti- ja toipumismenettelyt (engl. avoidance, detection and recovery procedures). Fyysisesti verkon RLC/MAC

–kerros tyypillisesti sijaitsee tukiasemajärjestelmässä BSS tukiasemaohjaimessa BSC, jossa sen tyypillisesti toteuttaa niin sanottu pakettikontrolliyksikkö (engl. packet control unit, PCU). PCU:n sijoittaminen SGSN:ään tai BTS:ään on myös mahdollista.

5

Fyysinen linkkikerros (engl. physical link) tarjoaa fyysisen kanavan langattoman päätteen ja verkon välille. Fyysinen RF-kerros (engl. physical radio frequency) määrittelee muun muassa kanta-aaltotaajuuudet ja GSM-radiokanavarakenteet, GSM-kanavien moduloinnin sekä lähettimen ja vastaanottimen ominaisuudet.

10

Kun langattomalla päätteellä on informaatiota lähetettävänä, RLC/MAC –kerroksen MAC-toiminto varaa verkolta tarvittavat radioresurssit datan lähettämiseksi radiotien yli. Tällöin luodaan tyypillisesti TBF-yhteys (Temporary Block Flow, GSM 03.64), joka on väliaikainen fyysinen langattoman päätteen ja verkon välinen yksisuuntainen yhteys datalohkojen siirtämiseksi fyysisellä kanavalla radiotien yli. Väliaikaisuus tässä tarkoittaa sitä, että TBF:ää ylläpidetään vain datan lähetyksen keston ajan.

15

20

TBF-yhteyksiä on olemassa kahden tyyppisiä: suljettu TBF (close ended TBF) ja avoin TBF (open ended TBF). Suljetussa TBF:ssä verkko allokoii langattomalle päätteelle datalohkojen siirtoa varten ennalta määrätyn määrän aikavälejä peräkkäisissä TDMA-kehyksissä, lähetettävien datalohkojen määrästä riippuen. Avoimessa TBF:ssä yhteyden aikana lähetettävien datalohkojen lukumäärä ei tyypillisesti ole verkon tiedossa etukäteen. Joten avoimessa TBF:ssä verkko allokoii langattomalle päätteelle aikavälejä niin kauan, kunnes avoin TBF-yhteys puretaan joko verkon tai langattoman päätteen toimesta. Avoin TBF puretaan esimerkiksi, jos verkko havaitsee, että langaton pääte ei määrätyn määrän kehysiä aikana ole lähettänyt dataa. Päinvastoin kuin suljetussa TBF:ssä avoimessa TBF:ssä yhteyden kesto ei ole etukäteen verkon tiedossa. Verkko allokoikin mieluummin langattomalle päätteelle suljettuja TBF-yhteyksiä, koska silloin sillä on paremmat mahdollisuudet radioresurssien tehokkaaseen jakamiseen eri käyttäjien kesken.

25

30

Radioresurssien varaamiseksi (TBF-yhteyden perustamiseksi) on olemassa oleellisesti kaksi erilaista vaihtoehtoa (kuviot 3a – 3b): yksivaiheinen pääsy (engl. 1-phase access) ja kaksivaiheinen pääsy (engl. 2-phase access).

- 5 Yksivaiheisessa pääsyssä (GSM 04.60) langaton pääte lähettää verkolle pakettikanavanvarausviestin (engl. packet channel request). Pakettikanavanvarausviesti on koodatussa muodossaan verkosta riippuen kahdeksan tai yhdentoista bitin pituinen. Pakettikanavanvarausviestiin on muun muassa koodattu viidellä bitillä niin kutsuttu Multislot Class –parametri, joka
- 10 kertoo, kuinka montaa aikaväliä langaton pääte kykenee maksimissaan käyttämään, mutta viestin lyhyiden takia siinä ei voida toimittaa verkolle kovin paljon muuta informaatiota. Vastauksena pakettikanavanvarausviestiin verkko lähettää langattomalle päätteelle tyypillisesti määrätyn assignment –viestin, jossa verkko antaa radioresursseja langattomalle päätteelle perustaen langattomalle
- 15 päätteelle tyypillisesti suljetun TBF-yhteyden. Mainittu assignment –viesti on tyypillisesti packet uplink assignment –viesti, jossa verkko jakaa radioresurssit langattomalle päätteelle ylössuuntaista (engl. uplink) radiolähetystä varten. Viestistä käy ilmi muun muassa aikavälit, joilla langaton pääte voi lähettää.
- 20 Kaksivaiheisessa pääsyssä langaton pääte lähettää verkolle kaksi viestiä. Ensin langaton pääte lähettää pakettikanavanvarausviestin, jossa se ainoastaan pyytää verkolta radioresursseja pakettiresurssivarausviestin (engl. packet resource request) lähettämiseen. Saatuaan jälleen määrätyn assignment –viestin verkolta langaton pääte lähettää pakettiresurssivarausviestin, joka on yhden radiolohkon
- 25 pituinen. Pakettiresurssivarausviestissä langaton pääte voi lähettää verkolle runsaasti informaatiota (eri parametrien arvoja), jonka perusteella verkko päättää radioresurssien allokoinnista.
- 30 Yhden bitin pituisessa RLC_MODE –kentässä (GSM 04.60) langaton pääte voi ehdottaa määrättyä toimintamuotoa pyytämälleen TBF-yhteydelle. Jos bitti on 1, langaton pääte on ehdottamassa kuittauksetonta RLC-toimintamuotoa (unacknowledged RLC mode). Jos bitti on 0, langaton pääte on ehdottamassa kuittauksellista RLC-toimintamuotoa (acknowledged RLC mode).

Kuittauksellisessa toimintamuodossa käytetään kuittauksia, jotta saadaan selville RLC datalohkojen virheetön perille meno. Kuittauksellinen toimintamuoto antaa RLC-toiminnoille mahdollisuuden myös epäonnistuneesti siirrettyjen datalohkojen uudelleenlähetykseen.

5

Kuudentoista bitin pituisessa RLC_OCTET_COUNT -kentässä langaton pääte voi ehdottaa perustettavan TBF-yhteyden olevan joko määrätyn pituinen suljettu TBF-yhteys tai avoin TBF-yhteys. Kuitenkin, verkko voi jättää langattoman päätteen ehdotuksen huomiotta ja päättää yksin minkälainen TBF-yhteys perustetaan.

10

Vastauksena pakettiresurssivarausviestiin verkko lähettää langattomalle päätteelle jälleen määrätyn assignment -viestin, jossa verkko antaa radioresursseja langattomalle päätteelle perustaen langattomalle päätteelle suljetun tai avoimen TBF-yhteyden.

15

GPRS suunniteltiin alun perin ei-reaaliaikaisia datapalveluja, kuten sähköpostipalveluja, varten. Paine GPRS:n käyttämiseksi pientä viivettä vaativissa reaaliaikapalveluissa, kuten puheen (äänen) ja videokuvan siirrossa, kasvaa kuitenkin koko ajan. Jatkossa käytettävällä termillä reaaliaikainen tiedonsiirto tarkoitetaan tarkasti ottaen tiedonsiirtoa reaaliaikapalveluja varten. Reaaliaikapalveluja varten GPRS:lle asetetaan seuraavat kolme vaatimusta:

20

- avoimen TBF:n käyttö
- pieni pääsyviive (engl. access delay)
- pieni siirtoviive (engl. transmission delay)

25

Avoimen TBF-yhteyden käyttö reaaliaikapalveluissa on tärkeää, jotta välttyttäisiin esimerkiksi puheen siirrossa määrätyn pituisten suljettujen TBF-yhteyksien perustamisten ja purkamisten aiheuttamilta jatkuvilta katkoksilta. Ongelmana on kuitenkin se, että verkko saa nykyisten GPRS-määritysten mukaan yksin päättää, minkälainen TBF perustetaan. Mutta kuten jo aiemmin on mainittu verkko allokoii mieluummin langattomalle päätteelle suljettuja TBF-yhteyksiä, koska silloin sillä on paremmat mahdollisuudet radioresurssien tehokkaaseen jakamiseen eri käyttäjien

30

kesken.

Pienen pääsyviiveen saavuttaminen on tärkeää, koska esimerkiksi puhetta siirrettäessä TBF-yhteys katkeaa hiljaisen jakson aikana, joten uusi TBF-yhteys
 5 täytyy jälleen perustaa, kun hiljaisuus päättyy. Pieneen pääsyviiveeseen päästään käyttämällä yksivaiheista pääsyä. Käytettäessä yksivaiheista pääsyä avoimen TBF-yhteyden saanti vaan ei ole varmaa, koska verkko päättää, millainen TBF-yhteys kulloinkin perustetaan.

10 Pienen siirtoviiveen saavuttaminen on ilmeinen vaatimus reaaliaikapalvelujen yhteydessä. Pieni siirtoviive saavutetaan käyttämällä kuittauksetonta RLC-toimintamuotoa. Kuitenkin, nykyisen GPRS-määrityksen (GSM 04.60 versio 6.4.0) mukaan tulee kuittauksellista RLC-toimintamuotoa käyttää, kun TBF-yhteyttä pyydetään yksivaiheisella pääsillä.

15

Nyt on keksitty uusi menetelmä radioresurssien varaamiseksi verkosta. Keksinnön mukaiselle menetelmälle radioresurssin varaamiseksi pakettivälitteisessä tiedonsiirtojärjestelmässä, joka tiedonsiirtojärjestelmä käsittää päätteitä ja verkon, ja jossa menetelmässä:

20 päätteet kommunikoivat pakettivälitteisesti verkon kanssa radiatorajapinnan yli;

 kommunikointia varten päätteelle varataan radioresurssi;

 radioresurssin varaamiseksi pääte lähettää viestin verkolle, on tunnusomaista se, että menetelmässä:

25 radioresurssin varaamiseksi reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten lähetetään päätteeltä ensimmäinen viesti verkolle;

 vastaanotetaan mainittu ensimmäinen viesti verkossa;

 verkko tunnistaa mainitun ensimmäisen viestin radioresurssin varaamispyynnöksi reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten; ja

30 verkko allokoii päätteelle pyydetyn radioresurssin reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten.

Keksinnön mukaiselle päätteelle, joka käsittää välineet pakettivälitteiseen

kommunikointiin verkon kanssa radorajapinnan yli, on tunnusomaista se, että pääte käsittää:

5 välineet ensimmäisen viestin generoimiseksi ja lähettämiseksi verkolle radioresurssin varaamiseksi reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten, joka viesti käsittää määrätyn tiedon viestin tunnistamiseksi verkossa radioresurssin varaamispyynnöksi reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten.

10 Keksinnön mukaiselle verkkoelementille, joka käsittää välineet pakettivälitteiseen kommunikointiin päätteen kanssa radorajapinnan yli, on tunnusomaista se, että verkkoelementti käsittää:

välineet päätteeltä tulevan viestin vastaanottamiseksi ja tunnistamiseksi radioresurssin varaamispyynnöksi reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten;

15 välineet radioresurssin allokoinniseksi päätteelle reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten.

20 Keksinnön mukaisesti radioresurssien varaamiseksi reaaliaikaista palvelua varten langaton pääte lähettää verkolle määrätyn viestin. Verkko tunnistaa kyseisen viestin radioresurssien varaamispyynnöksi reaaliaikaista palvelua varten määrätyn viestin käsittämästä bittikuvioista, minkä jälkeen verkko lähettää langattomalle päätteelle tyypillisesti packet uplink assignment –viestin, jossa verkko antaa radioresursseja langattomalle päätteelle perustaen langattoman päätteen ja verkon välille avoimen TBF-yhteyden. Yhteyden RLC-toimintamuodoksi verkko
25 asettaa kuittauksettoman RLC-toimintamuodon.

Keksintöä selostetaan seuraavassa yksityiskohtaisesti viittaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa

30 kuvio 1 esittää tietoliikenneverkon yhteyksiä pakettikytkentäisessä GPRS-palvelussa,

kuvio 2 esittää loogisten kerrosten hierarkiaa, jolla mallinnetaan GPRS-

radorajapintaa,

kuviot 3a – 3b esittävät yksi- ja kaksivaiheista pääsyä radioresurssien varaamiseksi,

5

kuviot 4a – 4b esittävät keksinnön mukaisen ensimmäisen suoritusmuodon mukaisia kahta pakettikanavanvarausviestiä,

10

kuvio 5 havainnollistaa keksinnön mukaisen menetelmän toteuttavan matkaviestimen oleellisia osia,

kuvio 6 havainnollistaa keksinnön mukaisen menetelmän toteuttavan tukiasemajärjestelmän rakennetta, ja

15

kuvio 7 on vuokaavio esittäen keksinnön mukaista päätöksentekoprosessia.

Kuviot 1, 2 ja 3 on selitetty edellä tekniikan tason selostuksen yhteydessä. Keksinnön mukaisen ensimmäisen edullisen suoritusmuodon selostuksessa viitataan kuvioihin 4a ja 4b. Keksinnön ensimmäisessä suoritusmuodossa langaton pääte käyttää yksivaiheista pääsyä radioresurssien varaamiseen reaaliaikaista tiedonsiirtoa, kuten puheen siirtoa, varten.

20

Keksinnön mukaisesti langaton pääte lähettää pakettikanavanvarausviestin edullisesti PRACH-kanavalla (packet random access channel, pakettihajasaantikanava). Riippuen siitä, tukeeko järjestelmä kahdeksan vaiko yksitoista bittiä pitkää kanavanvarausviestiä, on pakettikanavanvarausviesti kahdeksan tai yhdentoista bitin pituinen. Nykyisessä GPRS-määrittelyssä ei ole määritelty pakettikanavanvarausviestiä, jolla voitaisiin varata radioresursseja (perustaa TBF-yhteys) reaaliaikaista tiedonsiirtoa varten. Tämän takia käytetään nyt pakettikanavanvarausviestissä uutta, GPRS-määrittelyssä nyt vielä merkitystä vailla olevaa, bittikuviota, joka ilmaisee (engl. indicates) verkolle, että langaton pääte haluaa TBF-yhteyden reaaliaikaista tiedonsiirtoa varten.

25

30

Kuviossa 4a on havainnollistettu keksinnön mukaista erästä mahdollista yksitoistabittistä pakettikanavanvarausviestiä ja kuviossa 4b erästä mahdollista kahdeksanbittistä pakettikanavanvarausviestiä. Mainittu uusi bittikuvio

5 yksitoistabittisessä pakettikanavanvarausviestissä on edullisesti 110101 ja kahdeksanbittisessä pakettikanavanvarausviestissä 01101, mutta bittikuviot voivat vaihtoehtoisesti olla myös muita vielä käyttämättömiä bittikuvioita. X:llä merkityt bitit pakettikanavanvarausviesteissä ovat satunnaisia bittejä, joiden avulla verkko voi tunnistaa viestin lähettäneen langattoman päätteen esimerkiksi kahden tai

10 useamman päätteen samanaikaisen lähetyksen sattuessa.

Kun verkko nyt vastaanottaa langattoman päätteen lähettämän pakettikanavanvarausviestin, joka käsittää edellisessä kappaleessa selostetun bittikuvion, verkko tunnistaa mainitun pakettikanavanvarausviestin langattoman

15 päätteen pyynnöksi radioresurssien varaamiseksi reaaliaikaista tiedonsiirtoa varten. Tällöin verkko lähettää langattomalle päätteelle vastauksena pakettikanavanvarausviestiin määrätyn assignment -viestin, jossa verkko antaa radioresursseja langattomalle päätteelle perustaen langattomalle päätteelle avoimen TBF-yhteyden. Keksinnön mukaisesti verkko siis ei enää voi yksin

20 päättää, minkälainen TBF-yhteys perustetaan, vaan sen täytyy perustaa avoin TBF-yhteys. RLC-toimintamuodoksi verkko asettaa nyt (nykyisen GPRS-määrittelyn vastaisesti) kuittauksettoman RLC-toimintamuodon. Tässä toimintamuodossa ei viivettä aiheuttavat RLC-datalohkojen uudelleenlähetykset ole mahdollisia RLC-toiminnon toimesta. Virheenkorjaukseen käytetään edullisesti

25 FEC-tyyppistä virheenkorjausta (engl. forward error coding).

Koska keksinnön mukaisessa ensimmäisessä suoritusmuodossa langatton pääte ei nykyisen GPRS-määrittelyn mukaan pysty ilmaisemaan verkolle Multislot Class -parametrin arvoa, voidaan yksi aikaväli lähetyssuuntaan ja yksi aikaväli

30 vastaanottosuuntaan asettaa oletusarvoksi.

Jos reaaliaikaista tiedonsiirtoa varten perustetussa avoimessa TBF-yhteydessä esiintyy jakso, jolloin lähetettävää dataa ei ole, TBF-yhteys puretaan. Kun

lähetettävää dataa jälleen on, käyttää langaton pääte jälleen pieniviiveistä yksivaiheista pääsyä uuden avoimen TBF-yhteyden perustamiseksi.

Jos verkko ei tarjoa langattoman päätteen käyttöön GPRS:n omia kontrollikanavia, kuten PRACH, käyttää langaton pääte (paketti)kanavanvarausviestin lähettämiseen normaalia GSM-verkon RACH-kanavaa (random access channel, hajasaantikanava). Tällöin ei voida käyttää yksivaiheista pääsyä, koska RACH-kanavalla lähetetyn kanavanvarausviestin kaikki bittikuviot ovat jo käytössä, eikä uutta bittikuviota, joka ilmaisisi verkolle, että langaton pääte haluaa TBF-yhteyden reaaliaikaista tiedonsiirtoa varten, voida enää ottaa käyttöön. Tällaisessa tapauksessa langaton pääte käyttää kaksivaiheista pääsyä radioresurssien varaamiseen reaaliaikaista tiedonsiirtoa varten, kuten keksinnön mukaisessa toisessa edullisessa suoritusmuodossa esitetään.

Keksinnön mukaisessa toisessa edullisessa suoritusmuodossa langaton pääte käyttää kaksivaiheista pääsyä radioresurssien varaamiseen reaaliaikaista tiedonsiirtoa varten. Langaton pääte lähettää kanavanvarausviestin edullisesti RACH-kanavalla, jossa se ainoastaan pyytää verkolta radioresursseja pakettiresurssivarausviestin lähettämiseen. Verkko lähettää langattomalle päätteelle vastauksena kanavanvarausviestiin määrätyn assignment -viestin, jossa verkko antaa radioresursseja langattomalle päätteelle pakettiresurssivarausviestin lähettämiseen. Saatuaan mainitun assignment -viestin verkolta langaton pääte lähettää verkolle pakettiresurssivarausviestin edullisesti PACCH-kanavalla (packet associated control channel).

25

Pakettiresurssivarausviestiin lisätään keksinnön mukaisesti Realtime Resource Request -kenttä, joka voi olla yhden tai useamman bitin pituinen. Edullisesti tässä suoritusmuodossa mainitun kentän pituus on yksi bitti. Tällöin, jos mainitussa kentässä oleva bitti on 1, käsittää pakettiresurssivarausviesti pyynnön radioresurssien varaamiseksi reaaliaikaista tiedonsiirtoa varten. Jos kyseinen bitti on 0, käsittää pakettiresurssivarausviesti pyynnön radioresurssien varaamiseksi ei-reaaliaikaista tiedonsiirtoa varten. Keksinnön mukaisessa toisessa edullisessa suoritusmuodossa langattoman päätteen verkolle lähettämässä

30

pakettiresurssivarausviestissä Realtime Resource Request –kentässä oleva bitti on 1. Tämän lisäksi RLC_MODE –kentässä oleva bitti on 1 sen merkiksi, että langaton pääte ehdottaa kuittauksetonta RLC-toimintamuotoa. Kuudentoista bitin pituisessa RLC_OCTET_COUNT –kentässä kaikki bitit ovat nollija sen merkiksi, että langaton pääte ehdottaa avoimen TBF:n perustamista.

Kun verkko nyt vastaanottaa langattoman päätteen lähettämän pakettiresurssivarausviestin, joka käsittää Realtime Resource Request –kentässä bitin 1, verkko tunnistaa mainitun pakettiresurssivarausviestin langattoman päätteen pyynnöksi radioresurssien varaamiseksi reaaliaikaista tiedonsiirtoa varten. Tällöin verkko lähettää langattomalle päätteelle vastauksena pakettikanavanvaraustietoon määrätyn assignment –viestin, jossa verkko antaa radioresursseja langattomalle päätteelle perustaen langattomalle päätteelle avoimen TBF-yhteyden langattoman päätteen ehdotuksen mukaisesti. Keksinnön mukaisesti verkko siis ei voi yksin päättää, minkälainen TBF-yhteys perustetaan, vaan sen täytyy perustaa avoin TBF-yhteys. RLC-toimintamuodoksi verkko asettaa langattoman päätteen ehdottaman kuittauksettoman RLC-toimintamuodon.

Jos reaaliaikaista tiedonsiirtoa varten perustetussa avoimessa TBF-yhteydessä myöhemmin esiintyy jakso, jolloin lähetettävää dataa ei ole, TBF-yhteys puretaan. Kun lähetettävää dataa jälleen on, käyttää langaton pääte jälleen kaksivaiheista pääsyä uuden avoimen TBF-yhteyden perustamiseksi.

Keksintö voidaan toteuttaa ohjelmallisesti tekemällä tarvittavat muutokset RLC/MAC –kerrokseen sekä langattomassa päätteessä että verkossa. Kyseinen tietokoneohjelmatuote voidaan tallentaa tietovälineelle, esimerkiksi muistiin, sitä voidaan siirtää ja se voidaan ajaa esimerkiksi tietokoneessa tai matkapuhelimen mikroprosessorissa.

Kuviossa 5 on havainnollistettu keksinnön mukaisen menetelmän toteuttavan langattoman päätteen toiminnalle oleellisia osia. Langaton pääte MS käsittää suorittimen MPU ja suorittimeen toiminnallisesti yhdistetyt osat: muistin MEM,

käyttöliittymän UI ja radio-osan RF. Suoritin MPU on edullisesti mikroprosessori, -kontrolleri tai digitaalinen signaaliprosessori (DSP, digital signal processor). Muisti MEM käsittää edullisesti pysyvän muistin (ROM, read only memory) ja käyttömuistin (RAM, read access memory). Radio-osa RF voi lähettää ja vastaanottaa radiotaajuisia viestejä, kuten pakettikanavanvaraus- ja pakettiresurssinvarausviestejä yhdessä tai useammassa TDMA-kehyyksen aikavälissä antennillaan AER. Käyttöliittymä UI tarjoaa edullisesti käyttäjälle näytön ja näppäimistön langattoman päätteen MS käyttämiseksi. Langattoman päätteen MS ohjelmisto, myös GPRS:n käyttöä tukeva ohjelmisto, on tyypillisesti tallennettu pysyvään muistiin. Suoritin MPU ohjaa ohjelmiston perusteella langattoman päätteen MS toimintaa, kuten radio-osan RF käyttöä, viestien esittämistä käyttöliittymällä UI ja käyttöliittymältä UI vastaanotettavien syötteiden lukemista. RLC/MAC -kerroksen langattomassa päätteessä toteuttaa suoritin MPU yhdessä langattoman päätteen ohjelmiston ja muistin MEM kanssa.

15 Käyttömuistia suoritin MPU käyttää väliaikaisena puskurimuistina tietoja prosessoidessaan.

Kuviossa 6 on pelkistetyksi havainnollistettu keksinnön mukaisen menetelmän toteuttavan tukiasemajärjestelmän keskeisiä osia lähinnä ylössuuntaiseen (engl. uplink) pakettiradiolähetykseen liittyen. Tukiasemajärjestelmä BSS käsittää tukiasemia BTS ja niitä ohjaavan tukiasemaohjaimen BSC. Tukiasema BTS käsittää lähetinvastaanottimia TX/RX, multiplekserin MUX ja ohjausyksikön CTRL, joka ohjaa mainittujen lähetinvastaanottimien ja multiplekserin toimintaa. Tukiaseman BTS lähetinvastaanottimista TX/RX on yhteys antenniyksikköön ANT, jolla toteutetaan radioyhteys langattomaan päätteeseen MS. Multiplekserillä sijoitetaan useiden lähetinvastaanottimien TX/RX käyttämät liikenne- ja kontrollikanavat yhdelle siirtoyhteydelle, joka yhdistää tukiaseman BTS ja tukiasemaohjaimen BSC.

30 Tukiasemaohjain BSC käsittää kytkentäkentän 30 ja ohjausyksikön CTRL2. Kytkenäkenttää 30 käytetään muun muassa yhdistämään signaalintipiirejä sekä puheen ja datan kytkemiseen yleiseen puhelinverkkoon tai pakettiverkkoon. Lisäksi tukiasemaohjain BSC käsittää pakettikontrolliyksikön PCU, jonka tehtäviin

kuuluvat muun muassa kanavansaantikontrolli (engl. channel access control) ja radiokanavan hallintatoiminnot. Juuri PCU toteuttaa verkon RLC/MAC -kerroksen, joten keksinnön vaatimat verkon puolen ohjelmamuutokset tehdään PCU:hun.

5 Havainnollistetaan vielä kuvion 7 vuokaaviossa keksinnön mukaista päätöksentekoprosessia. Ensin langaton pääte lähettää verkolle radioresurssien varaamiseksi reaaliaikaista palvelua varten määrätyn viestin (lohko 40). Verkko vastaanottaa kyseisen viestin (41) ja tunnistaa kyseisen viestin radioresurssien varaamispyynnöksi reaaliaikaista palvelua varten määrätyn viestin käsittämästä
10 bittikuvioista (42), minkä jälkeen verkko lähettää langattomalle päätteelle tyypillisesti packet uplink assignment -viestin, jossa verkko antaa radioresursseja langattomalle päätteelle perustaen langattomalle päätteelle avoimen TBF-yhteyden (43). Yhteyden RLC-toimintamuodoksi verkko asettaa kuittauksettoman RLC-toimintamuodon (44). Tällä tavalla päästään reaaliaikapalvelujen vaatimaan
15 pieneen viiveeseen.

Esillä olevan keksinnön oleelliset osat soveltuvat käytettäväksi myös EDGE:ssä (Enhanced Data rates for GSM Evolution), ja erityisesti myös EDGE:een pohjautuvassa EGPRS:ssä (Enhanced GPRS). EGPRS on palvelu, joka
20 rakennetaan GPRS:n päälle. Keksintöä voidaan käyttää tulevaisuudessa myös UMTS-järjestelmässä (Universal Mobile Telecommunications System).

Tässä selityksessä on esitetty keksinnön toteutusta ja suoritusmuotoja esimerkkien avulla. Alan ammattimiehelle on ilmeistä, ettei keksintö rajoitu edellä
25 esitettyjen suoritusmuotojen yksityiskohtiin ja että keksintö voidaan toteuttaa muussakin muodossa poikkeamatta keksinnön tunnusmerkeistä. Esitettyjä suoritusmuotoja tulisi pitää valaisevina, muttei rajoittavina. Siten keksinnön toteutus- ja käyttömahdollisuuksia rajoittavatkin ainoastaan oheistetut patenttivaatimukset. Täten vaatimusten määrittelemät erilaiset keksinnön
30 toteutusvaihtoehdot, myös ekvivalenttiset toteutukset kuuluvat keksinnön piiriin.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä radioresurssin varaamiseksi pakettivälitteisessä tiedonsiirtojärjestelmässä, joka tiedonsiirtojärjestelmä käsittää päätteitä ja verkon, ja jossa menetelmässä:

päätteet kommunikoivat pakettivälitteisesti verkon kanssa radorajapinnan yli;

kommunikointia varten päätteelle varataan radioresurssi;

radioresurssin varaamiseksi pääte lähettää viestin verkolle, **tunnettu** siitä, että menetelmässä:

radioresurssin varaamiseksi reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten lähetetään päätteeltä ensimmäinen viesti verkolle;

vastaanotetaan mainittu ensimmäinen viesti verkossa;

verkko tunnistaa mainitun ensimmäisen viestin radioresurssin varaamispyynnöksi reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten; ja

verkko allokoii päätteelle pyydetyn radioresurssin reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainitussa radioresurssin allokoinnissa:

perustetaan päätteen ja verkon välille avoin TBF-yhteys (Temporary block flow);

asetetaan mainitun TBF-yhteyden RLC-toimintamuodoksi (radio link control) kuittaukseton toimintamuoto.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että menetelmässä lisäksi radioresurssin varaamiseksi ei-reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten lähetetään päätteeltä määrätty kolmas viesti verkolle.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu ensimmäinen viesti käsittää bittikuvion, josta verkko tunnistaa sen

radioresurssin varaamispyynnöksi reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että menetelmä on yksivaiheinen, jolloin radioresurssin varaamiseksi reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten lähetetään päätteeltä verkolle vain yksi viesti, joka on mainittu ensimmäinen viesti ja vasteena mainitun viestin vastaanottamiselle verkko allokoii päätteelle pyydetyn radioresurssin reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu ensimmäinen viesti on GPRS-järjestelmän pakettikanavanvarausviesti.

7. Patenttivaatimuksen 4 ja 6 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu pakettikanavanvarausviesti on:

8 bittiä pitkä, ja viesti käsittää tunnistusta varten bittikuvion 01101;

11 bittiä pitkä, ja viesti käsittää tunnistusta varten bittikuvion 110101.

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että radioresurssin allokoinnin merkiksi verkko lähettää päätteelle packet uplink assignment -viestin.

9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että menetelmässä lähetetään päätteeltä verkolle kaksi viestiä menetelmän täten ollen kaksivaiheinen, jossa menetelmässä:

ennen mainitun ensimmäisen viestin lähettämistä päätte lähettää verkolle määrätyn toisen viestin, joka toinen viesti on pyyntö radioresurssin allokoimiseksi mainitun ensimmäisen viestin lähettämistä varten;

vastaanotetaan mainittu toinen viesti verkossa;

verkko allokoii päätteelle pyydyt resurssit mainitun ensimmäisen viestin lähettämistä varten;

radioresurssien varaamiseksi reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten lähetetään päätteeltä mainittu ensimmäinen viesti

verkolle;

vastaanotetaan mainittu ensimmäinen viesti verkossa;

verkko tunnistaa mainitun ensimmäisen viestin radioresurssin varaamispyynnöksi reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten;

5 ja

verkko allokoii päätteelle pyydetyn radioresurssin reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten.

10 10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu toinen viesti on GPRS-järjestelmän pakettikanavanvarausviesti ja mainittu ensimmäinen viesti on GPRS-järjestelmän pakettiresurssivarausviesti.

15 11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että pakettiresurssivarausviesti käsittää määrätyn ainakin yhden bitin pituisen bittikentän, josta verkko tunnistaa sen radioresurssin varaamispyynnöksi reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten.

20 12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu bittikenttä on yhden bitin pituinen, jolloin jos bittikentässä olevan bitin arvo on:

määrätty ensimmäinen arvo, verkko tulkitsee mainitun ensimmäisen viestin olevan pyyntö radioresurssin allokoimiseksi reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten;

25 määrätty toinen arvo, verkko tulkitsee mainitun ensimmäisen viestin olevan pyyntö radioresurssin allokoimiseksi ei-reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten.

30 13. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että reaaliaikapalvelulla tarkoitetaan jotakin seuraavista: puheen siirto, videokuvan siirto.

14. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu radioresurssin varaaminen toteutetaan GPRS-järjestelmän RLC/MAC

–kerroksella (radio link control/medium access control).

15. Pääte (MS), joka käsittää välineet (MPU, MEM, RF, AER) pakettivälitteiseen kommunikointiin verkon kanssa radorajapinnan yli, **tunnettu** siitä, että pääte käsittää:

5

välineet (MPU, MEM, RF, AER) ensimmäisen viestin generoimiseksi ja lähettämiseksi verkolle radioresurssin varaamiseksi reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten, joka viesti käsittää määrätyn tiedon viestin tunnistamiseksi verkossa radioresurssin varaamispyynnöksi reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten.

10

16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen pääte, **tunnettu** siitä, että mainittu pääte on yksi seuraavista: solukkoradioverkon matkaviestin, solukkoradioverkon matkaviestimen välityksellä kommunikoiva tietokonepääte.

15

17. Verkkoelementti (BSS, BSC, BTS, SGSN) joka käsittää välineet pakettivälitteiseen kommunikointiin päätteen kanssa radorajapinnan yli, **tunnettu** siitä, että verkkoelementti käsittää:

20

välineet (BTS, ANT, PCU) päätteeltä tulevan viestin vastaanottamiseksi ja tunnistamiseksi radioresurssin varaamispyynnöksi reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten;

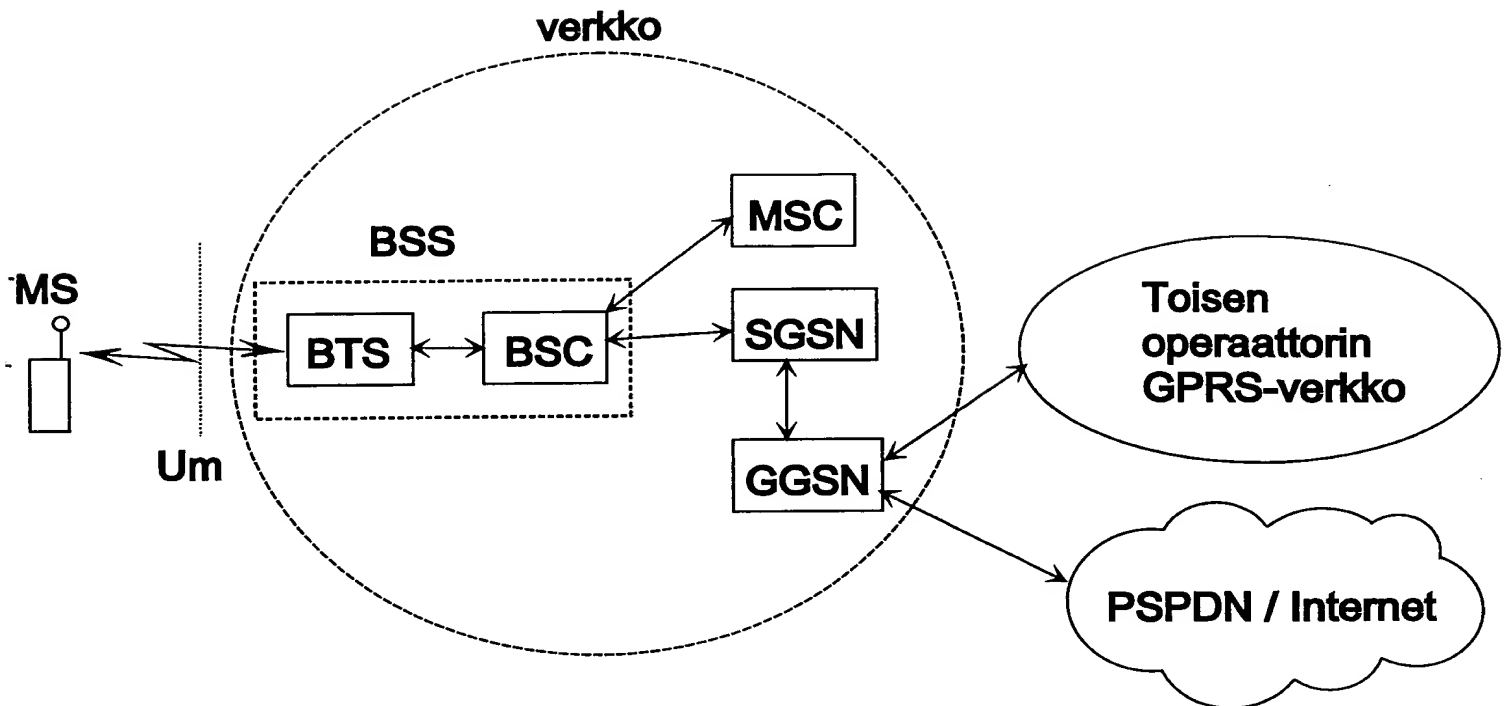
välineet (PCU) radioresurssin allokoimiseksi päätteelle reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten.



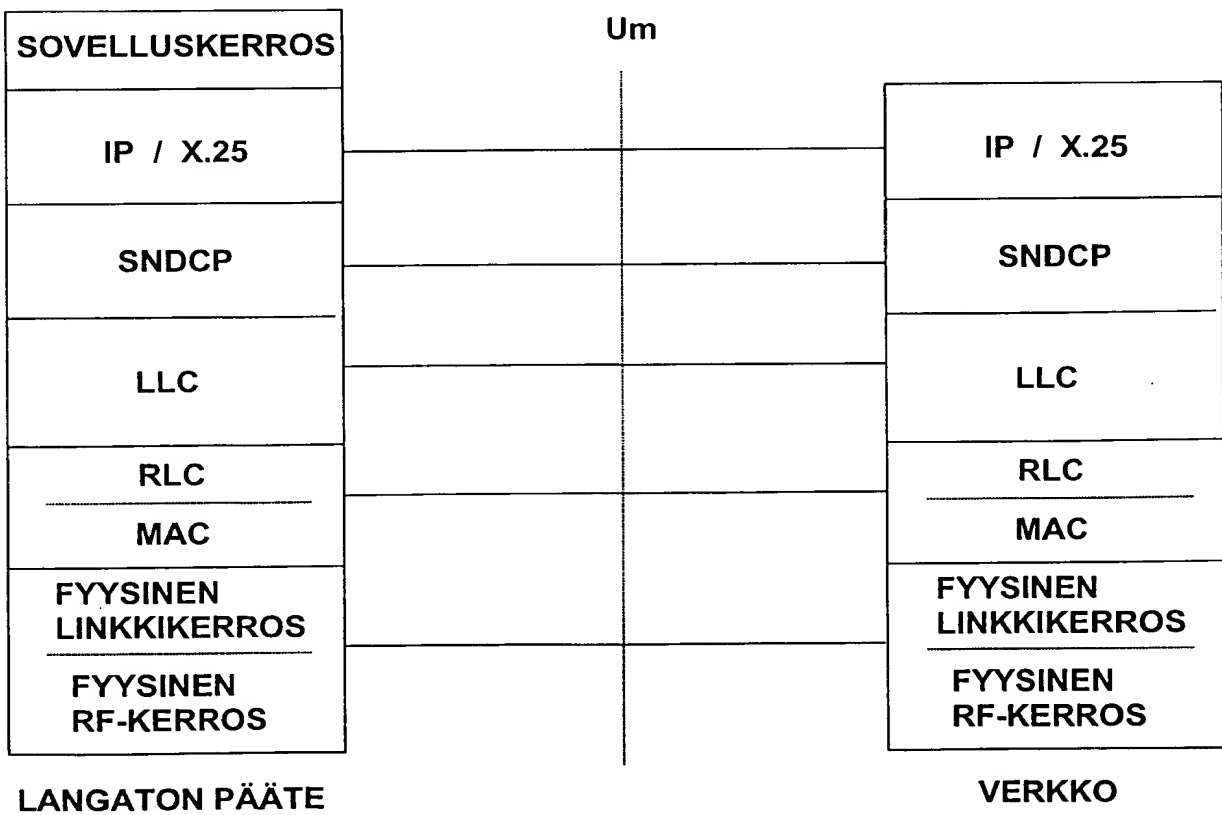
(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä radioresurssin varaamiseksi pakettivälitteisessä tiedonsiirtojärjestelmässä, kuten GPRS (General Packet Radio Service), joka tiedonsiirtojärjestelmä käsittää päätteitä ja verkon. Menetelmässä päätteet kommunikoivat pakettivälitteisesti verkon kanssa radiorajapinnan yli ja kommunikointia varten päätteelle varataan radioresurssi. Radioresurssin varaamiseksi pääte lähettää viestin verkolle. Erityisesti radioresurssin varaamiseksi reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten lähetetään päätteeltä ensimmäinen viesti verkolle ja vastaanotetaan mainittu ensimmäinen viesti verkossa. Verkko tunnistaa mainitun ensimmäisen viestin radioresurssin varaamispyynnöksi reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten ja allokoi päätteelle pyydetyn radioresurssin reaaliaikapalvelun pakettivälitteistä toteuttamista varten. Keksinnön kohteena ovat myös keksinnön mukaiseen menetelmään liittyvä langaton pääte ja verkkoelementti.

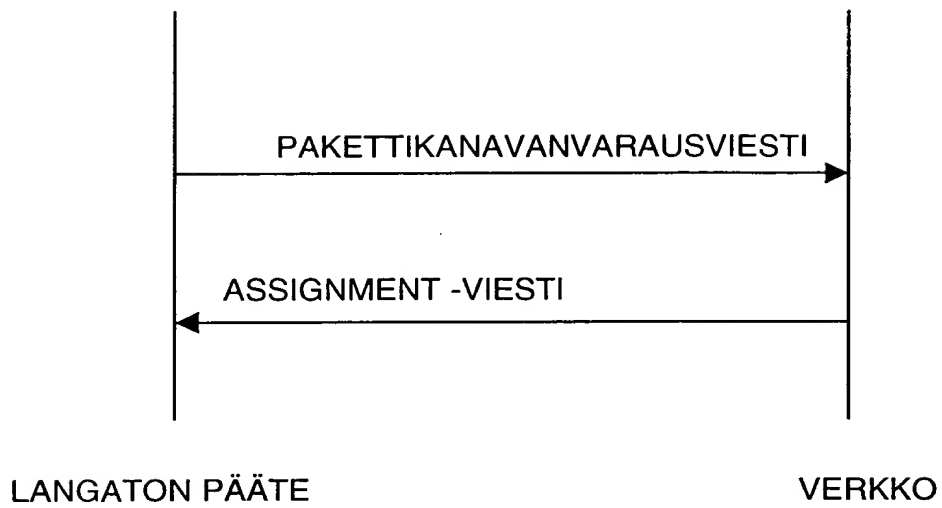
Kuvio 7.



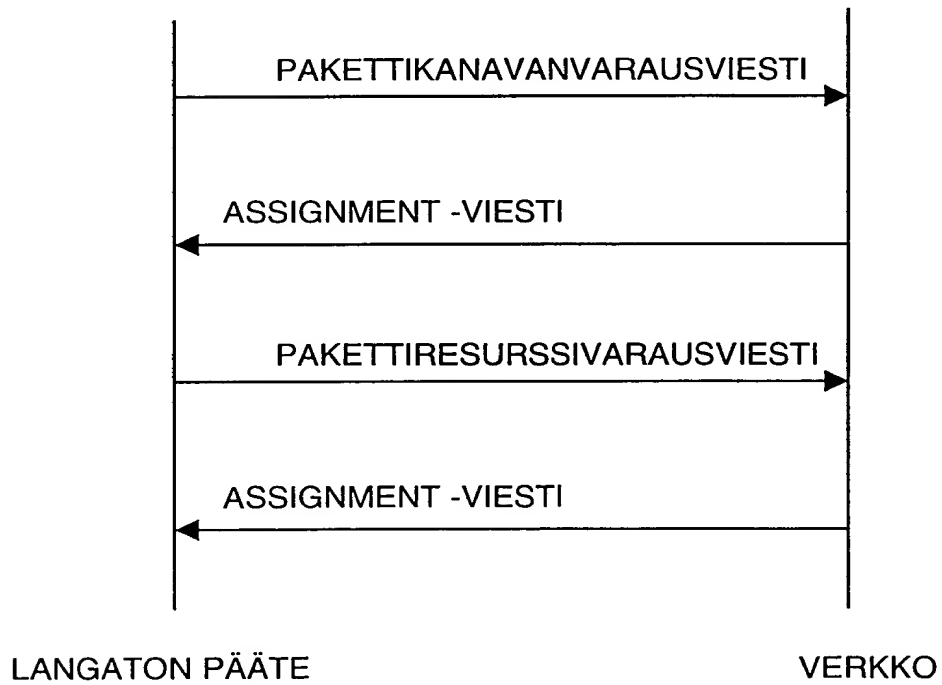
Kuvio 1



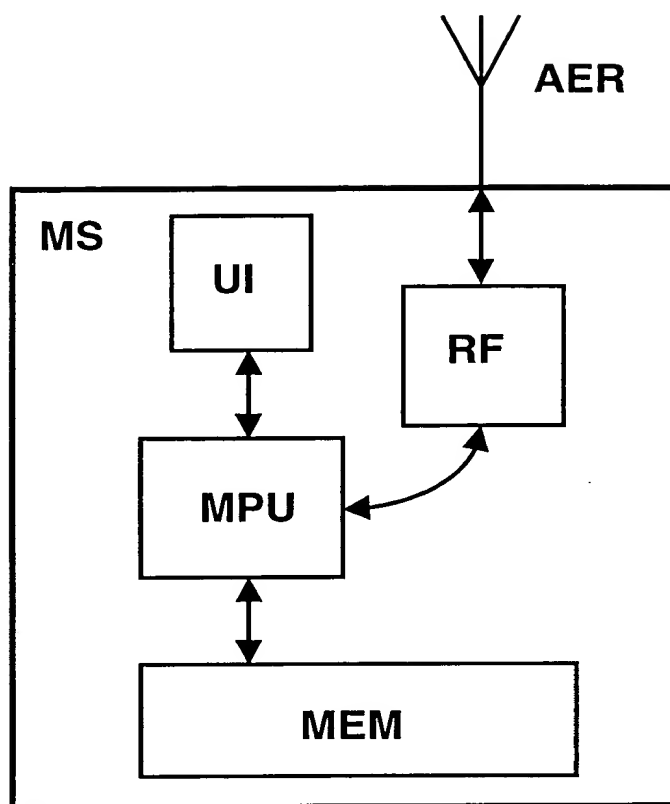
Kuvio 2



Kuvio 3a



Kuvio 3b



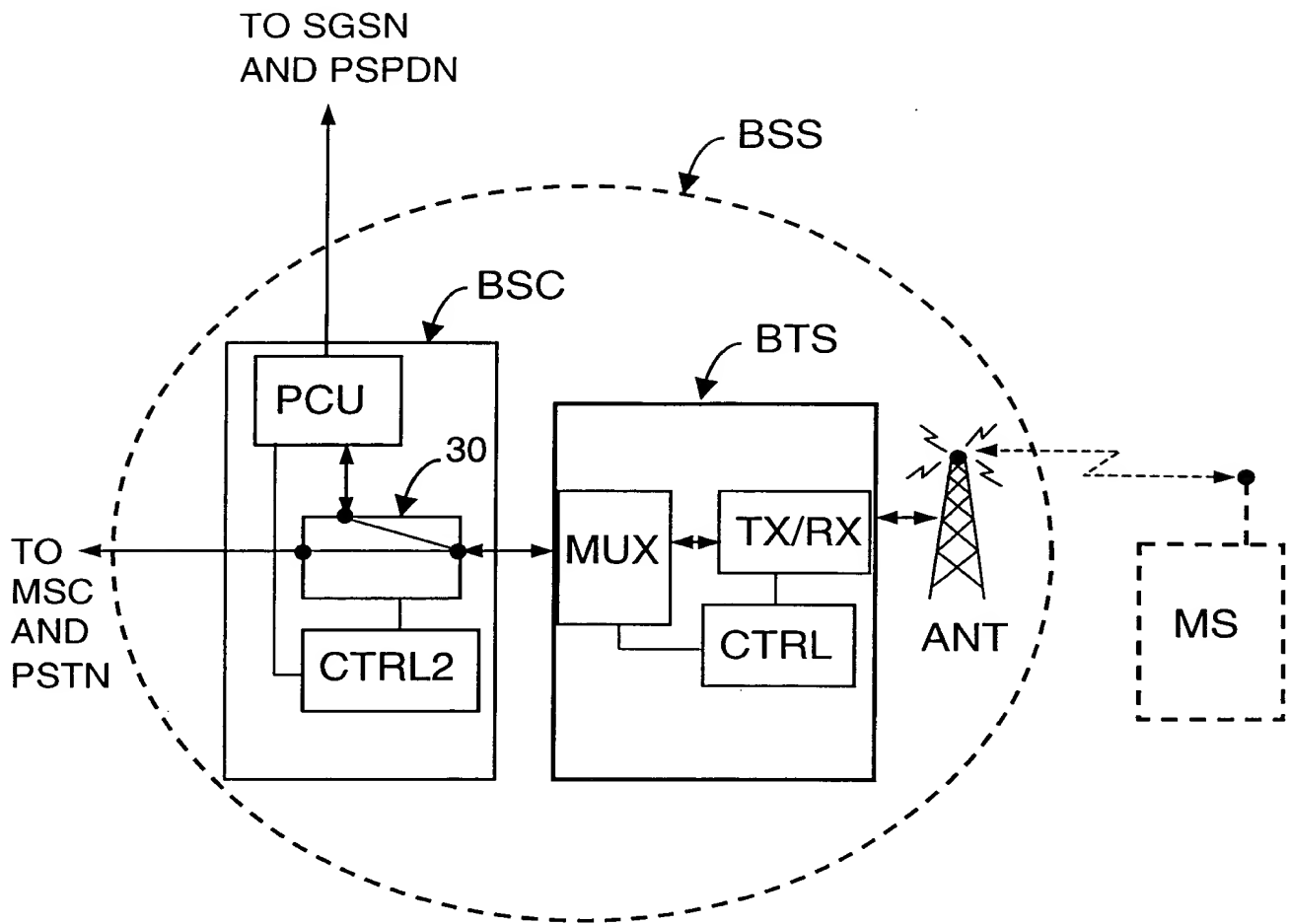
Kuvio 5

1	1	0	1	0	1	X	X	X	X	X
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

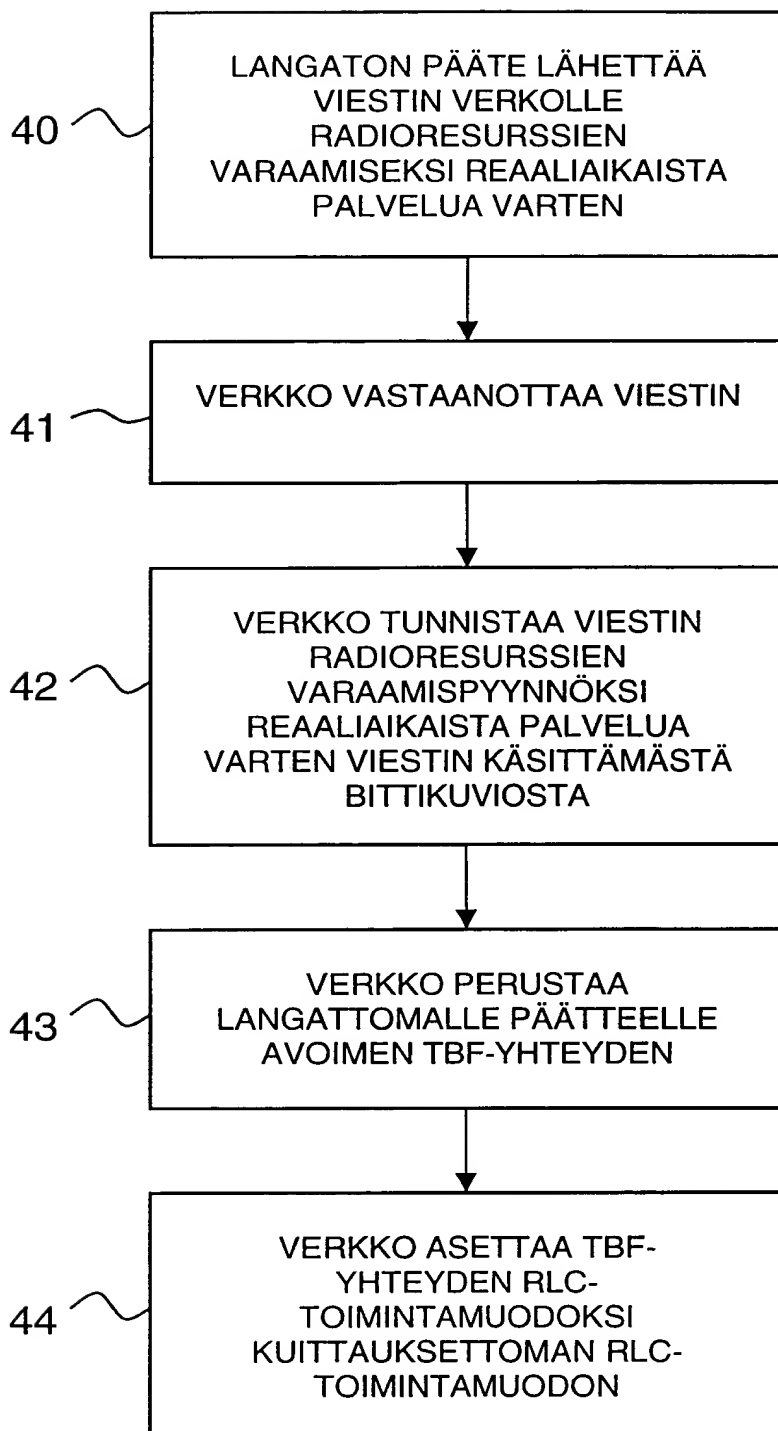
Kuvio 4a

0	1	1	0	1	X	X	X
---	---	---	---	---	---	---	---

Kuvio 4b



Kuvio 6

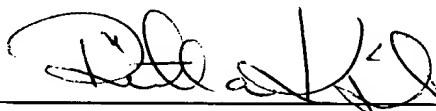


Kuvio 7

DECLARATION

I hereby certify that to the best of my knowledge
and belief the following is a true translation of a
copy of the Finnish Patent Application
no. 19991976, issued on the 16th of September 1999.

Declared in Turku, on the 16th of December 1999

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Riitta Kauppila', written over a horizontal line.

Riitta Kauppila

Allocation of Radio Resources from a Network in a Packet Switched Data Transmission System

5 The present invention relates to packet switched data transmission systems, such as GPRS (General Packet Radio Service). In particular, the invention relates to the allocation of radio resources in the GPRS system. Although in the following, in the description part, the GPRS system is continuously used as an example of a packet switched data transmission system, the invention explained in this
10 description part may also be implemented as for its essential parts in other packet switched data transmission systems, such as IS-136 TDMA, CDMA and a system that is being developed in North America, currently known by the name of IS - 136HS.

15 In packet switched data transmission, the data to be transmitted in a network is divided into small data units, called packets. These packets that comprise the address information of a recipient, are transmitted from a sender to the recipient by routing their path in the network on the basis of the recipient's address. In packet switched data transmission, the same radio resources can be divided
20 among multiple users, as necessary.

GPRS is the GSM (Global System for Mobile communications) network's packet switched data transmission service that complements the existing services, such as conventional circuit switched data transmission and the short message service
25 (SMS). In conventional circuit switched data transmission, the allocation of radio resources between a wireless terminal, such as a mobile station or a computer terminal, and a base station subsystem (BSS) is typically carried out by reserving a so-called physical (radio) channel for the duration of the call, where a physical channel means a specific time slot of a transfer frame on a given frequency band.
30 GPRS, which is defined in general in the GSM recommendation 03.60, enables the dynamic allocation of physical channels for data transmission. In other words, a physical channel is being reserved for a particular MS – BSS link only when there is data to be transmitted. Thus, the unnecessary reservation of radio resources when there is no data to be transmitted is avoided.

35 GPRS is intended to operate in conjunction with conventional GSM circuit switched transmission to efficiently use the air interface for both data and voice communications. GPRS therefore uses the basic channel structure defined for GSM. In GSM, a given frequency band is divided in the time domain into a succession of frames, known as TDMA (Time Division Multiple Access) frames.
40

The length of a TDMA frame is 4.615 ms. Each TDMA frame is in turn divided into eight consecutive time slots of equal duration. In the conventional circuit switched transmission mode, when a call is initiated, a physical channel is defined for that call by reserving a given time slot (1-8) in each of a succession of TDMA frames.

5 Physical channels are similarly defined for conveying various signalling data in a network.

With taking GPRS into use in the GSM system, radio resources for data transmission are reserved by dynamically assigning physical channels either for circuit switched transmission mode or the packet switched transmission mode. 10 When the network requirements for circuit switched transmission mode are high, a large number of time slots may be allocated to that mode. The GSM network service that offers multiple time slots for the use of the same circuit switched connection in the same TDMA frame, is called a HSCSD (high speed circuit 15 switched data) service. On the other hand, when demand for GPRS transmission mode is high, a large number of time slots may be allocated to that transmission mode. In addition, a high-speed packet switched transmission channel may be provided by assigning two or more slots in each of a succession of TDMA frames to a single wireless terminal. A series of four consecutive time slots on a physical 20 channel is known as one data block, and it represents the shortest packet switched data transmission unit on a physical channel.

Figure 1 shows telecommunication network connections in a packet switched GPRS service. The main element of the network's infrastructure for GPRS 25 services is a GPRS support node, which in packet switched data transmission corresponds to the GSM network's mobile switching center MSC, known in connection with circuit switched data transmission. GPRS support nodes are divided into serving GPRS support nodes SGSN and gateway GPRS support nodes GGSN. SGSN is a support node that transmits data packets to a wireless 30 terminal MS (mobile station) and receives the data packets sent by the MS, through a base station subsystem BSS that is formed of base transceiver stations BTS and base station controllers BSC. In this description, by a wireless terminal MS is meant all data terminal equipment that communicate over a specific radio interface. Thus, also a computer terminal that communicates through a mobile 35 station coupled thereto is called a wireless terminal. SGSN also maintains together with GPRS registers (not shown in the figure) the location data of wireless terminals that move in its service area. Physically, SGSN is typically implemented as a separate network element. GGSN that communicates with SGSN implements the connection and co-operation with other networks. These 40 other networks may be, among others, the GPRS network of some other operator

or some private network, Internet network / public switched packet data network PSPDN or X.25 network.

The GPRS radio interface between a BTS and an MS is called the Um interface.

Said Um interface for GSM Phase 2+ (GSM 03.64) can be modelled as a hierarchy of logical layers with specific functions. As is shown in Figure 2, a wireless terminal (mobile station, MS) and a network have identical layers, which communicate via the Um interface between the mobile terminal and the network. It should be understood that the model shown in Figure 2 does not necessarily represent the hardware contained by the mobile station and the network, but it rather illustrates the flow and processing of data through the system. Each layer modifies data received from the neighbouring layer. Typically, the received data passes through the logical layers from the bottom to the top layer and the data to be transmitted passes from the top to the bottom layer.

Under the application layer, in the top logical layer shown in Figure 2, the MS has multiple packet data protocol (PDP) units. Some of these PDP units use point-to-point protocols (PTP) adapted for sending packet data from one wireless terminal to another or from a wireless terminal to a fixed terminal. Examples of PTP protocols are IP (Internet Protocol) and X.25, which are capable of establishing an interface with applications of the application layer. In the network, similar protocols with which protocols of the top layer of the mobile station communicate are typically located in a gateway GPRS support node (GGSN).

The top layer units use a subnetwork dependent convergence protocol (SNDCP, GSM 04.65), one task of which is to compress and divide, as well as compile data into SNDCP Packet Data Units. In the network, a similar SNDCP layer is typically located in a serving GPRS support node (SGSN).

The logical link control (LLC, GSM 04.64) layer provides a reliable encrypted logical connection between the MS and the SGSN. LLC frames, formed by the LLC layer, are used for conveying SNDCP packet data units (or other GPRS endpoint protocol units) over the radio interface.

The RCL/MAC (radio link control / medium access control, GSM 04.60) layer provides services for transmitting information over the physical layers of the GPRS radio interface between the MS and a base station subsystem. The RLC/MAC layer comprises two different functions: RLC function comprises, among other things, procedures for segmenting LLC layer data blocks and reassembling them into RLC data blocks. The RLC function also comprises procedures for re-

transmitting unsuccessfully delivered RLC blocks. The MAC function acts above the Phys. link layer and defines the procedures that enable radio resources to be allocated and divided among multiple users. The MAC function also arbitrates between wireless terminals that are trying to transmit data simultaneously, by providing collision avoidance, detection and recovery procedures.

Physically, the network's RLC/MAC layer is typically located in a base station subsystem BSS, in a base station controller BSC, wherein it is typically implemented by a so-called packet control unit (PCU). It is also possible to place the PCU in a SGSN or a BTS.

The physical link layer provides a physical channel between the MS and the network. The physical RF (radio frequency) layer defines, among other things, the carrier frequencies and GSM radio channel structures, the modulation of the GSM channels and the transmitter and receiver characteristics.

When the MS has data to transmit, the RLC/MAC layer's MAC function allocates, from the network, the radio resources necessary for transmitting the data over the radio interface. Typically, in this case, a TBF (Temporary Block Flow, GSM 03.64) connection is being established, which is a temporary physical one-way connection between the MS and the network for transmitting data blocks on a physical channel over the radio path. Here, its temporary nature means that TBF is only maintained for the duration of data transmission.

There are two types of TBF connections: close ended TBF and open ended TBF. In a close ended TBF, the network allocates to the MS for the transmission of data blocks a pre-determined number of time slots in a succession of TDMA frames, depending on the number of data blocks to be transmitted. In an open ended TBF, the number of data blocks to be transmitted during the connection is typically not known to the network in advance. Therefore, in an open ended TBF, the network allocates time slots to the MS until the open ended TBF connection is released either by the network or the MS. The open ended TBF is released, for example, if the network detects that the MS has not transmitted data during a given number of frames. Unlike in the close ended TBF, in the open ended TBF, the duration of the connection is not known to the network in advance. Therefore, the network prefers to allocate closed TBF connections to the MS, because then it has better opportunities to efficiently divide radio resources among different users.

For allocating radio resources (for establishing a TBF connection), there are substantially two different alternatives (Figure 3a – 3b): 1-phase access and 2-phase access.

In 1-phase access (GSM 04.60), the MS sends the network a packet channel request. The packet channel request is in its encoded form eight or eleven bits long, depending on the network. Among other things, a so-called Multislot Class parameter is encoded by five bits in the packet channel request, which parameter indicates how many time slots the MS is able to use at a maximum, but due to the shortness of the message, not much other data can be supplied to the network therein. In response to the packet channel request, the network typically sends the MS a specific assignment message wherein the network assigns radio resources to the MS by typically establishing a close ended TBF connection for the MS. Typically, said assignment message is a packet uplink assignment message, wherein the network assigns the radio resources to the MS for an uplink radio transmission. Among other things, the time slots during which the MS can transmit appear from the message.

In 2-phase access, the MS sends the network two messages. First, the MS sends a packet channel request, wherein it only asks the network for radio resources for the transmission of a packet resource request. After again receiving a specific assignment message from the network, the MS sends the packet resource request, which is one radio block in length. In the packet resource request, the MS may send the network a lot of information (values of different parameters) on the basis of which the network decides on the allocation of the radio resources.

In the one-bit long RLC_MODE frame (GSM 04.60), the MS may propose a specific transfer mode for the TBF connection it requested. If the bit is 1, the MS is proposing the unacknowledged RLC mode. If the bit is 0, the MS is proposing the acknowledged RLC mode. In the acknowledged transfer mode, acknowledgements are used so as to find out the error-free delivery of the RLC data blocks. The acknowledged transfer mode also provides the RLC function an opportunity to retransmit unsuccessfully transferred data blocks.

In the sixteen-bit long RLC_OCTET_COUNT field, the MS may propose the TBF connection being established to be either a close ended TBF connection of specific duration or an open ended TBF connection. However, the network may ignore the MS's proposal and decide alone what type of TBF connection will be established.

In response to the packet resource request, the network again sends the MS a specific assignment message, wherein the network assigns radio resources to the MS establishing a close or open ended TBF connection for the MS.

GPRS was initially designed for non-realtime data services, such as e-mail services. However, the pressure for using GPRS in realtime services that require a short delay, such as in the transmission of speech (voice) and a video image, is continuously increasing. In the following, by the term realtime data transmission is meant explicitly data transmission for realtime services. For realtime services, the following three requirements are set on GPRS:

- use of open ended TBF
- short access delay
- short transmission delay

The use of an open ended TBF connection in realtime services is important in order to avoid, for example, constant breaks due to the establishment and release of close ended TBF connections of specific lengths, e.g. in speech transmission. However, the problem is that according to current GPRS specifications, the network can decide alone what type of TBF will be established. But, as has already been mentioned, said network prefers to allocate to the MS close ended TBF connections, because then it has better possibilities to efficiently divide radio resources between different users.

Achieving a short access delay is important because, for example, when transmitting speech the TBF connection will be cut off during a quiet period so that a new TBF connection must again be established when the silence ends. A short access delay is attained by using 1-phase access. But when using 1-phase access, obtaining an open ended TBF connection is not at all certain, because the network decides what type of TBF connection will be established at any given time.

Achieving a short transmission delay is a distinct requirement in connection with realtime services. A short transmission delay is attained by using the unacknowledged RLC mode. However, according to the current GPRS specification (GSM 04.60 version 6.4.0), the acknowledged RLC mode should be used when requesting a TBF connection with 1-phase access.

Now, a method has been invented for allocating radio resources from a network. According to the invention there is provided a method for allocating radio resources in a packet switched data transmission system, which data transmission system comprises terminals and a network, and in which method:

terminals communicate with the network over the radio interface by using the packet transfer mode;

a radio resource is allocated to a terminal for communication;

for allocating the radio resource, the terminal sends a message to the network. It is characteristic of the method that in the method:

for allocating the radio resource for the packet switched implementation of a realtime service, a first message is sent from the terminal to the network;

said first message is received in the network;

the network identifies said first message as a radio resource request for the packet switched implementation of a realtime service; and

the network allocates to the terminal the requested radio resource for the packet switched implementation of the realtime service.

It is characteristic of a terminal according to the invention, which terminal comprises means for packet switched communication with a network over the radio interface, that the terminal comprises:

means for generating and transmitting a first message to the network for allocating a radio resource for the packet switched implementation of a realtime service, which message comprises a specific information for identifying the message in the network as a radio resource request for the packet switched implementation of a realtime service.

It is characteristic of a network element, according to the invention, which network element comprises means for packet switched communication with a terminal over the radio interface that the network element comprises:

means for receiving and identifying a message arriving from the terminal as a radio resource request for the packet switched implementation of a realtime service;

means for allocating the radio resource to the terminal for the packet switched implementation of the realtime service.

According to the invention, for allocating radio resources for a realtime service, a wireless terminal sends a network a specific message. The network identifies the message in question as a radio resource request for a realtime service through a bit pattern comprised by the specific message, after which the network typically sends the wireless terminal a packet uplink assignment message, wherein the network assigns radio resources to the wireless terminal establishing an open ended TBF connection between the wireless terminal and the network. As the connection's RLC mode, the network sets the unacknowledged RLC mode.

In the following, the invention will be described in detail by referring to the enclosed drawing, in which

Figure 1 shows telecommunication network connections in a packet switched GPRS service;

Figure 2 shows a hierarchy of logical layers, by which the GPRS radio interface is modelled;

Figures 3a-3b show 1- and 2-phase access for allocating radio resources;

Figures 4a-4b show two packet channel requests according to a first embodiment of the invention;

Figure 5 illustrates essential parts of a mobile station that implements the method according to the invention;

Figure 6 illustrates the structure of a base station subsystem that implements the method according to the invention;

Figure 7 is a flow diagram that shows the decision-making process according to the invention.

Figures 1, 2 and 3 are explained above in connection with the description of prior art. In the description of the first preferred embodiment according to the invention, a reference is made to Figures 4a and 4b. In the first embodiment of the invention, a wireless terminal uses 1-phase access for allocating radio resources for realtime data transmission, such as the transmission of speech.

According to the invention, the wireless terminal preferably sends a packet channel request on PRACH (packet random access channel). Depending on whether the system supports an eight or eleven bits long channel request, the packet channel request is eight or eleven bits long. The current GPRS specification has not defined the packet channel request with which radio resources could be allocated (TBF connection could be established) for realtime data transmission. Therefore, in the packet channel request, a new bit pattern that has not yet a meaning in the GPRS specification is now being used, which indicates to the network that the wireless terminal wants a TBF connection for realtime data transmission.

Figure 4a illustrates one possible eleven-bit packet channel request according to the invention, and Figure 4b illustrates one possible eight-bit packet channel request. Said new bit pattern in the eleven-bit packet channel request is preferably 110101 and in the eight-bit packet channel request, 01101, but the bit patterns may alternatively also be other still unused bit patterns. Bits marked with X in packet channel requests are random bits with the help of which the network can identify the wireless terminal that sent the message, for example, when the simultaneous transmission of two or more terminals occurs.

When the network now receives the packet channel request sent by the wireless terminal, which comprises the bit pattern described in the previous chapter, the network identifies said packet channel request as of the wireless terminal's request for allocating radio resources for realtime data transmission. In this case, the network sends the wireless terminal in response to the packet channel request a specific assignment message, wherein the network assigns radio resources to the wireless terminal establishing for the wireless terminal an open ended TBF connection. Consequently, according to the invention, the network can no longer decide alone what type of TBF connection will be established, but it has to establish an open ended TBF connection. As the RLC mode, the network now sets (contrary to the current GPRS specification) the unacknowledged RLC mode. In this transfer mode, retransmissions of RLC data blocks that cause a delay are not possible by the RLC mode. Error correction of the FEC (forward error coding) type is preferably used for error correction.

Because in the first embodiment according to the invention, according to the current GPRS specification, a wireless terminal is not capable of indicating the value of a Multislot Class parameter to the network, one time slot for uplink transmission and one time slot for downlink transmission can be set as default value.

If, in the open ended TBF connection established for realtime data transmission there occurs a period during which there is no data to be transmitted, the TBF connection will be released. When there again is data to be transmitted, the wireless terminal will again use 1-phase access with a short delay for establishing a new open ended TBF connection.

If the network does not provide the GPRS' own control channels, such as PRACH, for the use of the wireless terminal, the wireless terminal will use the GSM network's standard RACH (random access channel) for transmitting the (packet) channel request. In this case, 1-phase access cannot be used, because all the bit

patterns of the channel request sent on the RACH are already in use and a new bit pattern that would indicate to the network that the wireless terminal wants a TBF connection for realtime transmission can no longer be taken into use. In such a case, the wireless terminal will use 2-phase access for the allocation of radio resources for realtime data transmission, as is presented in a second preferred embodiment according to the invention.

In the second preferred embodiment of the invention, a wireless terminal uses 2-phase access for the allocation of radio resources for realtime data transmission.

The wireless terminal preferably sends a channel request on the RACH, wherein it only requests the network for radio resources for transmitting a packet resource request. The network sends the wireless terminal in response to the channel request a specific assignment message, wherein the network assigns radio resources to the wireless terminal for transmitting the packet resource request.

After receiving said assignment message from the network, the terminal preferably sends the network the packet resource request on the PACCH (packet associated control channel).

According to the invention, a Realtime Resource Request field, which can be one to several bits long, is added to the packet resource request. Preferably in this embodiment, the length of said field is one bit. In this case, if the bit in said field is 1, the packet resource request comprises a request for allocating radio resources for realtime data transmission. If the bit in question is 0, the packet resource request comprises a request for allocating radio resources for non-realtime data transmission. In the second preferred embodiment according to the invention, in the Realtime Resource Request field, in the packet resource request sent by the wireless terminal to the network, the bit is 1. Furthermore, the bit in the RLC_MODE field is 1, indicating that the wireless terminal proposes the unacknowledged RLC mode. In the sixteen-bit long RLC_OCTET_COUNT field, all the bits are zeros, indicating that the wireless terminal proposes the establishment of an open ended TBF connection.

When the network now receives the packet resource request sent by the wireless terminal, which comprises the bit 1 in the Realtime Resource Request field, the network identifies said packet resource request as a request of the wireless terminal for allocating radio resources for realtime data transmission. This being the case, the network sends the wireless terminal in response to the packet channel request a specific assignment message, wherein the network assigns radio resources to the wireless terminal establishing for the wireless terminal an open ended TBF connection, according to the proposal of the wireless terminal.

Consequently, according to the invention, the network cannot decide alone what type of TBF connection will be established, but it must establish an open ended TBF connection. As the RLC mode, the network sets the unacknowledged RLC mode proposed by the wireless terminal.

5

If there later occurs a period in the TBF connection established for realtime data transmission, during which there is no data to be transmitted, the TBF connection will be released. When there again is data to be transmitted, the wireless terminal will again use 2-phase access for establishing a new open ended TBF connection.

10

The invention may be implemented programmably by making the necessary changes in the RLC/MAC layer both in the wireless terminal and the network. The computer program product in question can be stored in a data medium, e.g. a memory, it can be transferred and it can be run, e.g. in a computer or a mobile phone microprocessor.

15

Figure 5 illustrates parts that are essential for the operation of a wireless terminal that implements the method according to the invention. The wireless terminal MS comprises a processor MPU and the parts functionally connected to the processor: a memory MEM; a user interface UI; and a radio part RF. The processor MPU is preferably a microprocessor, a microcontroller or a digital signal processor (DSP). The memory MEM preferably comprises a read only memory (ROM) and a read access memory (RAM). The radio part RF can transmit and receive messages at a radio frequency, such as packet channel requests and packet resource requests in one or more time slots of a TDMA frame, by its antenna AER. The user interface UI preferably provides the user with a display and a keyboard for using the MS. The software of the MS, also the software that supports the use of GPRS, is typically stored in the ROM. The processor MPU controls, on the basis of the software, the operation of the MS, such as the use of the RF, the displaying of messages by the UI and the reading of inputs received from the UI. The RLC/MAC layer in the MS is implemented by the MPU together with the wireless terminal software and the MEM. The MPU uses the RAM as a temporary buffer memory when processing data.

20

25

30

35

Figure 6 illustrates in a simplified manner essential parts of a base station subsystem BSS that implements the method according to the invention, mainly relating to uplink packet radio transmission. The BSS comprises base transceiver stations BTS and a base station controller BSC that controls them. A base transceiver station BTS comprises transceivers TX/RX, a multiplexer MUX and a control unit CTRL that controls the operation of said transceivers and multiplexer.

40

From the transceivers TX/RX of the BTS, there is a connection to an antenna unit ANT by which the radio connection to an MS is implemented. By the multiplexer, the traffic and control channels used by multiple transceivers TX/RX are positioned on a single transmission link that connects the BTS and the BSC.

5

The BSC comprises a connection field 30 and a control unit CTRL2. The connection field 30 is used, among other things, for connecting signalling circuits and for connecting speech and data to a public switched telephone network or a packet switched network. Furthermore, the BSC comprises a packet control unit PCU, the duties of which include, among other things, channel access control and radio channel management operations. It is the PCU that implements the network's RLC/MAC layer, wherefore the program changes required by the invention are made in the PCU.

10

15

Furthermore, the decision-making process according to the invention is illustrated in the flow diagram in Figure 7. First, a wireless terminal sends a network a specific message for allocating radio resources for a realtime service (Block 40). The network receives the message in question (41) and identifies the message in question as a radio resource request for a realtime service through the bit pattern comprised by the specific message (42), after which the network typically transmits to the wireless terminal a packet uplink assignment message, wherein the network assigns radio resources to the wireless terminal establishing for the MS an open ended TBF connection (43). As the connection's RLC mode, the network sets the unacknowledged RLC mode (44). In this way, the small delay required by realtime services is attained.

20

25

The essential parts of the present invention are also suitable for use in EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution) and particularly in EGPRS (Enhanced GPRS) based on EDGE. EGPRS is a service built on GPRS. The invention can also be used in the future in UMTS (Universal Mobile Telecommunications System).

30

This paper presents the implementation and embodiments of the present invention with the help of examples. A person skilled in the art will appreciate that the present invention is not restricted to details of the embodiments presented above, and that the invention can also be implemented in another form without deviating from the characteristics of the invention. The embodiments presented above should be considered illustrative, but not restricting. Thus, the possibilities of implementing and using the invention are only restricted by the enclosed claims. Consequently, the various options of implementing the invention as

35

40

determined by the claims, including the equivalent implementations, also belong to the scope of the invention.



Claims

1. A method for allocating a radio resource in a packet switched data transmission system, which data transmission system comprises terminals and a network, and in which method:
 - terminals communicate with the network over a radio interface by using packet transfer mode;
 - for communication, a radio resource is allocated to the terminal;
 - for allocating the radio resource, the terminal sends to the network a message, **characterised** in that in the method:
 - for allocating the radio resource for the packet switched implementation of a realtime service, a first message is sent from the terminal to the network;
 - said first message is received in the network;
 - the network identifies said first message as a radio resource request for the packet switched implementation of a realtime service, and
 - the network allocates to the terminal the requested radio resource for the packet switched implementation of the realtime service.
2. A method according to claim 1, **characterised** in that said radio resource allocation comprises:
 - establishing an open ended TBF (Temporary block flow) connection between the terminal and the network;
 - setting the unacknowledged mode as the RLC (radio link control) mode of said TBF connection.
3. A method according to claim 1, **characterised** in that further in the method for allocating a radio resource for the packet switched transmission of a non-realtime service, a specific third message is sent from the terminal to the network.
4. A method according to claim 1, **characterised** in that said first message comprises a bit pattern through which the network identifies it as a radio resource request for the packet switched implementation of a realtime service.
5. A method according to claim 1, **characterised** in that it is a 1-phase method, whereupon only one message is sent from the terminal to the network for allocating a radio resource for the packet switched implementation of a realtime service, which message is said first message and in response to the reception of said message, the network will allocate to the terminal the

requested radio resource for the packet switched implementation of the realtime service.

6. A method according to claim 1, **characterised** in that said first message is a packet channel request of the GPRS system.

7. A method according to claims 4 and 6, **characterised** in that said packet channel request is:

8 bits long and the message comprises for identification a bit pattern 01101;

11 bits long and the message comprises for identification a bit pattern 110101.

8. A method according to claim 1, **characterised** in that, as an indication of the radio resource allocation, the network sends the terminal a packet uplink assignment message.

9. A method according to claim 1, **characterised** in that in the method, two messages are transmitted from the terminal to the network, the method thus being 2-phased, in which method:

prior to the transmission of said first message, the terminal sends the network a specific second message, which second message is a request for allocating a radio resource for the transmission of said first message;

said second message is received in the network;

the network allocates to the terminal the requested resources for the transmission of said first message;

for allocating the radio resources for the packet switched implementation of a realtime service, said first message is sent from the terminal to the network;

said first message is received in the network;

the network identifies said first message as a radio resource request for the packet switched implementation of a realtime service;

and

the network allocates to the terminal the requested radio resource for the packet switched implementation of the realtime service.

10. A method according to claim 9, **characterised** in that said second message is a packet channel request of the GPRS system and said first message is a packet resource request of the GPRS system.

11. A method according to claim 10, **characterised** in that the packet resource request comprises a specific, at least one bit long bit field through which the network identifies it as a radio resource request for the packet switched implementation of a realtime service.

12. A method according to claim 11, **characterised** in that said bit field is one bit long, whereupon if the value of the bit in the bit field is:

a specific first value, the network will interpret said first message to be a request for allocating a radio resource for the packet switched implementation of a realtime service;

a specific second value, the network will interpret said first message to be a request for allocating a radio resource for the packet switched implementation of a non-realtime service.

13. A method according to any one of the preceding claims, **characterised** in that by a realtime service is meant one of the following: transmission of speech, transmission of a video image.

14. A method according to claim 1, **characterised** in that said radio resource allocation is implemented on the RLC/MAC (radio link control/medium access control) layer of the GPRS system.

15. A terminal (MS) that comprises means (MPU, MEM, RF, AER) for packet switched communication with a network over a radio interface, **characterised** in that the MS comprises:

means (MPU, MEM, RF, AER) for generating and transmitting a first message to the network for allocating a radio resource for the packet switched implementation of a realtime service, which message comprises specific information for identifying the message in the network as a radio resource request for the packet switched implementation of a realtime service.

16. A terminal according to claim 15, **characterised** in that said terminal is one of the following: a mobile terminal of a cellular network, a computer terminal that communicates through a mobile terminal of a cellular network.

17. A network element (BSS, BSC, BTS, SGSN) that comprises means for packet switched communication with a terminal over the radio interface, **characterised** in that the network element comprises:

means (BTS, ANT, PCU) for receiving a message arriving from the terminal and for identifying it as a radio resource request for the packet switched implementation of a realtime service;

5 means (PCU) for allocating a radio resource to the terminal for the packet switched implementation of a realtime service.



(57) Abstract

The object of the invention is a method for allocating a radio resource in a packet switched data transmission system, such as GPRS (General Packet Radio Service), which data transmission system comprises terminals and a network. In the method, terminals communicate with the network over the radio interface by using the packet transfer mode, and for communication, a radio resource is allocated to the terminal. For allocating the radio resource, the terminal sends a message to the network. In particular, for allocating a radio resource for the packet switched implementation of a realtime service, a first message is transmitted from the terminal to the network and said first message is received in the network. The network identifies said first message as a radio resource request for the packet switched implementation of a realtime service and allocates to the terminal the requested radio resource for the packet switched implementation of the realtime service. The object of the invention is also a wireless terminal and a network element relating to the method according to the invention.

Figure 7.